

I hereby certify that this correspondence is being sent via  
facsimile transmission to:

Attn. Examiner Karl Tamai  
Art Unit 2834, TC 2800 at the USPTO central facsimile number  
(703) 872-9306

On January 28, 2004

By Scott Hewett  
Scott Hewett

PATENT  
Attorney Docket No. OC0104US

**RECEIVED**  
**CENTRAL FAX CENTER**

JAN 28 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

OFFICIAL

In Re Application of: MAO et al.

Application No.: 09/810,825

Filed: March 16, 2001

For: BI-STABLE ELECTROSTATIC COMB  
DRIVE WITH AUTOMATIC BRAKING

Examiner: Tamai, K.

Art Unit: 2834

INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT UNDER  
37 CFR 1.98(a)(3)(ii)


Mail Stop AF  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

The attached document is a machine translation of JP200266777A, which was obtained by the inventors after receipt of the final Office action mailed 11/04/2003. This reference was originally cited by the Examiner in the Office action mailed 11/07/2002.

The Applicant believes that no fee is required for submission of this Statement; however, if a fee is required, the undersigned authorizes the Commissioner to charge the necessary fee, or credit any overpayment, to USPTO Deposit Account No. 50-0891.

Respectfully Submitted

  
Scott W. Hewett  
Reg. No. 41, 836

Scott Hewett  
Patent Attorney  
400 West Third Street, No. 223  
Santa Rosa, CA 95401  
Tel.: (707) 591-0789  
Fax.: (707) 591-0392

JP2000266777A

2000-9-29

## Bibliographic Fields

## Document Identity

(19)【発行国】

日本国特許庁 (JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報 (A)

(11)【公開番号】

特開2000-266777 (P2000-266777  
A)

(43)【公開日】

平成12年9月29日 (2000. 9. 29)

## Public Availability

(43)【公開日】

平成12年9月29日 (2000. 9. 29)

## Technical

(54)【発明の名称】

静電容量型センサ

(51)【国際特許分類第7版】

G01P 15/125

H01L 29/84

【FI】

G01P 15/125

H01L 29/84 Z

【請求項の数】

5

【出願形態】

OL

【全頁数】

5

【テーマコード(参考)】

4M112

【Fターム(参考)】

4M112 AA02 BA07 CA24 CA26 CA36 DA03  
EA03 FA01

## Filing

【審査請求】

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication 2000 - 266777 (P2000 -  
266777A)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

2000 September 29 days (2000.9. 29)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

2000 September 29 days (2000.9. 29)

(54) [Title of Invention]

CAPACITATIVE TYPE SENSOR

(51) [International Patent Classification, 7th Edition]

G01P 15/125

H01L 29/84

【FI】

G01P 15/125

H01L 29/84 Z

【Number of Claims】

5

【Form of Application】

OL

【Number of Pages in Document】

5

【Theme Code (For Reference)】

4 M112

【F Term (For Reference)】

4 M112 AA02 BA 07 CA24 CA26 CA36 DA03 EA03 FA01

【Request for Examination】

JP2000266777A

2000-9-29

未請求

Unrequested

(21)【出願番号】

(21) [Application Number]

特願平11-69685

Japan Patent Application Hei 11 - 69685

(22)【出願日】

(22) [Application Date]

平成11年3月16日(1999. 3. 16)

1999 March 16 days (1999.3. 16)

## Parties

## Applicants

(71)【出願人】

(71) [Applicant]

【識別番号】

[Identification Number]

593006630

593006630

【氏名又は名称】

[Name]

学校法人立命館

SCHOOL LEGAL ENTITY RITSUMEIKAN

【住所又は居所】

[Address]

京都府京都市北区等持院北町56番地の1

Holding institute Kita-machi 5 6 such as Kyoto Prefecture  
Kyoto City Kita-ku 1

(71)【出願人】

(71) [Applicant]

【識別番号】

[Identification Number]

000005234

000005234

【氏名又は名称】

[Name]

富士電機株式会社

FUJI ELECTRIC CO. LTD. (DB 69-053-6743)

【住所又は居所】

[Address]

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

Kanagawa Prefecture Kawasaki City Kawasaki-ku Tanabe  
Shinden 1-1

## Inventors

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

杉山 進

sugiyama Shin

【住所又は居所】

[Address]

滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大学  
びわこ・くさつキャンパス 理工学部内Shiga Prefecture Kusatsu City Noji east 1 - 1 - 1 Ritsumeikan  
university びわ it is dense \*く, inside of canvas Faculty of  
Science and Engineering

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

小西 聡

Konishi Satoshi

【住所又は居所】

[Address]

滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大学  
びわこ・くさつキャンパス 理工学部内Shiga Prefecture Kusatsu City Noji east 1 - 1 - 1 Ritsumeikan  
university びわ it is dense \*く, inside of canvas Faculty of  
Science and Engineering

JP2000266777A

2000-9-29

(72)【発明者】

【氏名】

松下 浩二

【住所又は居所】

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】

後藤 友彰

【住所又は居所】

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】

谷口 克己

【住所又は居所】

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

## Agents

(74)【代理人】

【識別番号】

100075166

【弁理士】

【氏名又は名称】

山口 巖 (外2名)

## Abstract

(57)【要約】

【課題】

静電容量型センサの容量変化量を増やし、感度の向上を図る。

【解決手段】

シリコン基板 1 に枠 2、おもり 3、梁 4、可動電極 15 および固定電極 16 を形成し、可動電極 15 および固定電極 16 は互いに噛み合うように櫛歯状に形成するとともに、電極面と垂直方向に凹凸を形成し、各櫛歯から凹凸数に対応する容量変化量を得られるようにする。

Science and Engineering

(72) [Inventor]

[Name]

Matsushita Koji

[Address]

Inside of Kanagawa Prefecture Kawasaki City Kawasaki-ku Tanabe Shinden 1-1 Fuji Electric Co. Ltd. (DB 69-053-6743)

(72) [Inventor]

[Name]

Goto friend Akira

[Address]

Inside of Kanagawa Prefecture Kawasaki City Kawasaki-ku Tanabe Shinden 1-1 Fuji Electric Co. Ltd. (DB 69-053-6743)

(72) [Inventor]

[Name]

Taniguchi Katsumi

[Address]

Inside of Kanagawa Prefecture Kawasaki City Kawasaki-ku Tanabe Shinden 1-1 Fuji Electric Co. Ltd. (DB 69-053-6743)

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Identification Number]

100075166

[Patent Attorney]

[Name]

Yamaguchi, Isao (2 others)

(57) [Abstract]

[Problems to be Solved by the Invention]

capacitance change quantity of capacitive type sensor is increased, improvement of sensitivity is assured.

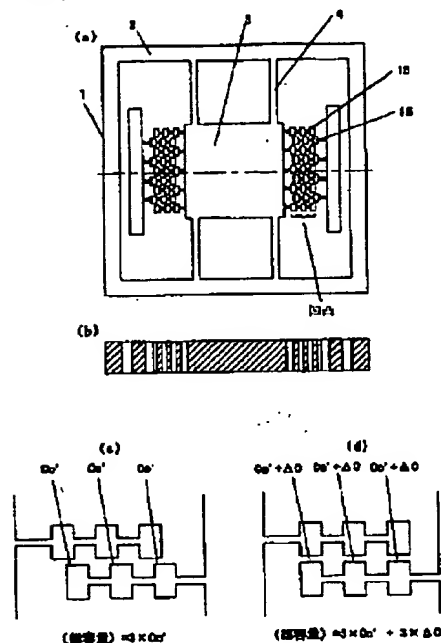
[Means to Solve the Problems]

Framework 2, weight 3, joist 4, movable electrode 15 and fixed electrode 16 etc are formed in silicon substrate 1, the movable electrode 15 and fixed electrode 16 in order to be connected mutually, as it forms in comb teeth condition, form relief in electrode surface, and perpendicular direction try the capacitance change quantity which from each comb teeth corresponds to quantity of relief to be provided.

JP2000266777A

2000-9-29

図 1 では凸部を 3 つ形成して、3 倍の容量変化量分(3Δc)だけ増大させるようにしている。



### Claims

#### 【特許請求の範囲】

##### 【請求項 1】

単結晶シリコンを含む導電性または半導体材料からなる少なくとも 1 対の櫛歯状対向電極を備え、各対向電極の相対的な変位により電極部面積を変化させ、静電容量を変化させる静電容量型センサにおいて、

前記各櫛歯状対向電極にさらに凹凸部を形成することにより、対向電極が相対的に変位したときの電極部面積変化量を増大させることを特徴とする静電容量型センサ。

##### 【請求項 2】

前記電極面と垂直方向に複数の凹凸部を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の静電容量型センサ。

##### 【請求項 3】

corresponds to quantity of relief to be acquired.

With Figure 1 3 forming convex portion, just capacitance change fraction (3Δc) of 3 times havetried to increase.

#### [Claim(s)]

##### [Claim 1]

To have comb teeth condition counterelectrode of one pair which consists of the electroconductivity or semiconductor material which includes single crystal silicon at least, with the relative displacement of each pair direction electrode electrode surface area changing, electrostatic capacitance in capacitive type sensor which changes,

When counterelectrode displacement does relatively furthermore by forming the uneven part in aforementioned each comb teeth condition counterelectrode, electrode surface area change quantity is increased capacitive type sensor, which is made feature

##### [Claim 2]

uneven part of plural is formed in aforementioned electrode surface and the perpendicular direction capacitive type sensor, which is stated in Claim 1 which is made feature

##### [Claim 3]

JP2000266777A

2000-9-29

前記単結晶シリコンを含む導電性または半導体材料としてSOIシリコン基板を用い、その活性層に櫛歯状電極を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の静電容量型センサ。

## 【請求項 4】

前記電極の基板厚み方向に複数の凹凸部を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の静電容量型センサ。

## 【請求項 5】

前記櫛歯電極の凹部加工面と側壁のコーナー部に R 部を形成することを特徴とする請求項 4 に記載の静電容量型センサ。

## Specification

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、基板材料として、金属または単結晶シリコン基板を用いた静電容量型センサに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

この種の単結晶シリコンを用いた静電容量型センサとしては、例えば図 6 に示すものが一般的に知られている。

単結晶シリコン基板 1 は、部品を支える枠 2、加速度などの物理量によって変位するおもり 3、このおもり 3 を支える梁 4、おもり 3 から櫛歯状に形成されている可動電極 5、およびこの可動電極 5 と交互に形成される固定電極 6 などからなっている。

櫛歯状の可動電極 5 と固定電極 6 とは原理的には一対あれば良いが、一般には複数対設けられる。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記のような単結晶シリコンからなる櫛歯状電極を持つ静電容量型センサには、下記のような問題がある。

例えば、櫛歯電極のそれぞれについて、1 つの固定電極と可動電極が対向する部分を持ち、この対向する部分によりコンデンサを形成し、図

comb teeth condition electrode is formed in active layer making use of the SOI silicon substrate as electroconductivity or semiconductor material which includes aforementioned single crystal silicon, capacitive type sensor, which is stated in Claim 1 which is made feature

## 【Claim 4】

uneven part of plural is formed in substrate thickness direction of the aforementioned electrode capacitive type sensor, which is stated in Claim 1 which is made feature

## 【Claim 5】

R part is formed in concavity machined surface of aforementioned comb electrode and the corner portion of sidewall capacitive type sensor, which is stated in Claim 4 which is made feature

## 【Description of the Invention】

## 【0001】

## 【Technological Field of Invention】

This invention regards capacitive type sensor which uses metal or single crystal silicon substrate as substrate material.

## 【0002】

## 【Prior Art】

Those which are shown in for example Figure 6 as capacitive type sensor which uses single crystal silicon of this kind, are known generally.

single crystal silicon substrate 1, framework 2 which supports part, has consisted of movable electrode 5, and this movable electrode 5 and is formed alternately fixed electrode 6 etc which from joist 4, weight 3 which supports this weight 3 of weight 3, which displacement is done are formed to comb teeth condition with acceleration or other physical amount.

movable electrode 5 and fixed electrode 6 of comb teeth condition pair it is in the principle, it is good, but multiple pairs it is provided generally.

## 【0003】

## 【Problems to be Solved by the Invention】

But, as description above, as description below there is a problem in capacitive type sensor which has comb teeth condition electrode which consists of the single crystal silicon.

It forms capacitor with portion which opposes for example comb electrode respectively concerning, with fixed electrode of one and portion where movable electrode opposes, this,

JP2000266777A

2000-9-29

6(d)に示すような1つの初期容量  $C_0$  と、図 6(e)に示すように、可動電極が変位したときに得られる1つの容量変化量  $\Delta C$  とを持つことになる。

【0004】

このため、感度向上の目的などから容量変化量  $\Delta C$  を増やしたい場合には、櫛歯の数を増やす可動電極の変位量を増やす必要がある。

しかし、櫛歯の数を増やすとスペースを大きくするため、チップサイズを大きくしなければならぬ。

また、変位量を増やすには梁を細くしなければならず耐衝撃性が悪くなる。

したがって、この発明の課題は、チップサイズや梁の寸法を変えることなく、櫛歯状電極1つあたりの容量変化量  $\Delta C$  を増やし、より高感度な静電容量型センサを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するため、請求項 1 の発明では、単結晶シリコンを含む導電性または半導体材料からなる少なくとも 1 対の櫛歯状対向電極を備え、各対向電極の相対的な変位により電極部面積を変化させ、静電容量を変化させる静電容量型センサにおいて、前記各櫛歯状対向電極にさらに凹凸部を形成することにより、対向電極が相対的に変位したときの電極部面積変化量を増大させることを特徴とする。

【0006】

上記請求項 1 の発明においては、前記電極面と垂直方向に複数の凹凸部を形成することができ(請求項 2 の発明)、または前記単結晶シリコンを含む導電性または半導体材料として SOI シリコン基板を用い、その活性層に櫛歯状電極を形成することができ(請求項 3 の発明)、もしくは前記電極の基板厚み方向に複数の凹凸部を形成することができる(請求項 4 の発明)。

また、この請求項 4 の発明においては、前記櫛歯電極の凹部加工面と側壁のコーナー部に R 部を形成することができる(請求項 5 の発明)。

way it shows in initial capacity  $C_0$  and Figure 6 (e) of kind of one which is shown in Figure 6 (d), when movable electrode displacement doing, it means to have capacitance change quantitative:de C of one which is acquired.

【0004】

Because of this, capacitance change quantitative:de C was increased from objective etc of sensitivity improvement to be, when, it is necessary to increase quantity of comb teeth, or to increase displacement of movable electrode.

But, when quantity of comb teeth is increased, in order to take the space largely, chip size must be enlarged.

In addition, to increase displacement, joist must be made thin, the impact resistance becomes bad.

Therefore, as for problem of this invention, capacitance change quantitative:de C per comb teeth condition electrode one is increased without changing dimension of chip size and joist, from it is to offer the highly sensitive capacitative type sensor.

【0005】

【Means to Solve the Problems】

In order to solve this kind of problem, with invention of Claim 1, to have comb teeth condition counterelectrode of one pair which consists of the electroconductivity or semiconductor material which includes single crystal silicon at least, with the relative displacement of each pair direction. electrode electrode surface area changing, electrostatic capacitance in capacitative type sensor which changes, When counterelectrode displacement does relatively furthermore by forming the uneven part in aforementioned each comb teeth condition counterelectrode, electrode surface area change quantity is increased makes feature.

【0006】

At time of inventing above-mentioned Claim 1, forms uneven part of plural in aforementioned electrode surface and perpendicular direction to be possible, (Invention of Claim 2), forms comb teeth condition electrode in active layer making use of SOI silicon substrate or as electroconductivity or semiconductor material which includes the aforementioned single crystal silicon, to be possible (Invention of Claim 3), or uneven part of the plural can be formed in substrate thickness direction of aforementioned electrode (Invention of Claim 4).

In addition, R part can be formed in concavity machined surface of the aforementioned comb electrode and corner portion of sidewall at time of inventing this Claim 4, (Invention of Claim 5).

JP2000266777A

2000-9-29

[0007]

すなわち、櫛歯電極に凹凸を形成し、1つの櫛歯に小さな対向電極を多数形成し、容量変化量 $\Delta C$ を凹凸の数だけ発生させることにより感度の向上を図る。

また、凹凸として櫛歯電極にスリットを形成するようにしてもよい。

[0008]

[発明の実施の形態]

図1はこの発明の第1の実施の形態を示す構成図で、同図(a)は上面図、(b)は断面図、(c)は可動電極無変位時の状態説明図、(d)は可動電極変位時の状態説明図である。

同図では、厚さが例えば数百 $\mu\text{m}$ のシリコン基板1を用い、これに枠2、おもり3、梁4、可動電極15および固定電極16が図6と同様に形成され、各電極15、16の対向する部分を電極とするコンデンサを形成しているが、さらに、それぞれの電極に電極面と垂直方向に凹凸部を形成した点が特徴である。

これにより、1つの櫛歯の中で凹凸数の分だけ容量変化が得られることになる。

これを示すのが図1(c)、(d)で、1つの櫛歯に例えば3つの凸部を形成することにより、 $3 \times \Delta C$ だけ容量変化量を増大させる場合の例を示している。

[0009]

図2はこの発明の第2の実施の形態を示す構成図で、同図(a)は上面図、(b)は断面図である。

図1との相違点は、基板にSOI(絶縁物上にシリコンを析出させ、その上にシリコンを用いてデバイスを作製したもの)シリコン基板21を用いた点、また、可動電極25および固定電極26として基板厚さ全体を使うのではなく、同図(b)に示すようにSOIシリコン基板21の活性層と呼ばれる層のみを使うようにしたものである。

これによって、櫛歯電極部分が薄くなる分加工が容易となり、より微細な構造にすることができ

[0007]

relief is formed in namely, comb electrode, small counterelectrode large number is formed in comb teeth of one, improvement of sensitivity is assured due to fact that equal to quantity of relief generates capacitance change quantitative:  $\Delta C$ .

In addition, it is possible to form slit in comb electrode as the relief.

[0008]

[Embodiment of the Invention]

As for Figure 1 with configuration diagram which shows first embodiment of this invention, as for same Figure (a) as for top view, (b) as for sectional view, (c) as for state explanatory diagram, (d) at time of movable electrode non displacement it is a state explanatory diagram at time of movable electrode displacement.

With same Figure, thickness framework 2, weight 3, joist 4, movable electrode 15 and fixed electrode 16 are formed in same way as Figure 6 in this making use of silicon substrate 1 of for example several hundred  $\mu\text{m}$ , capacitor which designates portion where each electrode 15, 16 opposes as electrode is formed, but furthermore, point which in respective electrode formed uneven part in electrode surface and perpendicular direction is feature.

Because of this, in comb teeth of one equal to amounts of the quantity of relief it means that capacitance change is acquired.

Showing this Figure 1 (c), with (d), just  $3 \times \Delta C$  has shown example when capacitance change quantity is increased by forming the for example 3 convex portion in comb teeth of one.

[0009]

As for Figure 2 with configuration diagram which shows second embodiment of this invention, as for same Figure (a) as for top view, (b) it is a sectional view.

As for difference of Figure 1, point which uses SOI (Precipitating silicon on insulator, on that those which produce the device making use of silicon.) silicon substrate 21 for substrate, in addition, it is not to use substrate thickness entirety, as movable electrode 25 and fixed electrode 26 as shown in same Figure (b), it is something which it tries to use only layer which is called active layer of SOI silicon substrate 21.

Now, amount processing where comb electrode part becomes thin becomes easy, from can make microscopic structure.



JP2000266777A

2000-9-29

また、凹凸の数を増やすことも可能となる。

[0010]

図 3 はこの発明の第 3 の実施の形態を示す構成図で、同図(a)は上面図、同図(b)はその a-a' 断面図、同図(c)は同じく b-b' 断面図、同図(d)は可動電極無変位時の状態説明図、(e)は可動電極が変位時の状態説明図である。

ここでは図 1 と同様、厚さが例えば数百  $\mu\text{m}$  のシリコン基板 1 を用い、これに枠 2、おもり 3、梁 4、可動電極 35 および固定電極 36 が交互に噛み合うように櫛歯状に形成され、対向する部分を電極とするコンデンサを形成するが、各電極に電極板の厚み方向に凹凸部(スリット)を形成した点の特徴である。

[0011]

上記のように構成しても、1 つの櫛歯の中で凹凸数の分だけ容量変化が得られる。

このとき、例えばプラズマエッチングによる垂直深掘り加工技術を用いることにより、従来の RIE(reactive ion etching: 反応性イオンエッチング)加工やウェットエッチング等ではできなかった、厚さ 200~1,000  $\mu\text{m}$  の基板を用いた微細な構造を形成することができる。

[0012]

図 4 はこの発明の第 4 の実施の形態を示す構成図で、図 3 の変形例を示している。

すなわち、図 4(c)の C 部を拡大した図 4(d)からも明らかなように、加工底面と側壁のコーナー(センサ上では梁や櫛歯電極の付け根)に R を形成することにより、応力の集中を避けて衝撃に強い構造とするものである。

その他は図 3 と同じであり、したがって、図 4(a)、(b)および(c)も図 3 と全く同じになっている。

図 5 に完成品としてのセンサチップ例を示す。

これは、特に図 2 のような場合は固定電極が浮いている状態なので、この固定電極を含む電極部 44 を上部ガラス 41 に固定した状態を示して

In addition, also it becomes possible to increase quantity of relief.

[0010]

As for Figure 3 with configuration diagram which shows embodiment of third of this invention, as for same Figure (a) as for top view, same Figure (b) as for the a-a' sectional view, same Figure (c) as for b-b' sectional view, same Figure (d) as for state explanatory diagram, (e) at time of the movable electrode non displacement movable electrode is state explanatory diagram at time of displacement similarly.

In order here similarity to Figure 1, thickness framework 2, for the weight 3, joist 4, movable electrode 35 and fixed electrode 36 to be connected alternately in this making use of silicon substrate 1 of for example several hundred  $\mu\text{m}$ , it is formed by comb teeth condition, it forms capacitor which designates portion which opposes as electrode, but point which in each electrode formed uneven part (slit) in thickness direction of electrode plate is feature.

[0011]

As description above configuration doing, equal to amounts of quantity of relief capacitance change is acquired in comb teeth of one.

microscopic structure which with conventional RIE (reactive ion etching: reactive ion etching) processing and wet etching etc was not possible this time, vertical Fukabori by using fabrication technology with the for example plasma etching, use substrate of thickness 200~1,000  $\mu\text{m}$  can be formed.

[0012]

Figure 4 with configuration diagram which shows embodiment of 4 th of this invention, has shown modified example of Figure 3.

As been clear even from Figure 4 (d) which expands C part of the namely, Figure 4 (c), avoiding centralization of stress by forming the R in processing bottom surface and corner (On sensor attaching base of joist and comb electrode) of sidewall, it is something which it makes structure which is strong in impact.

As for other things being same as Figure 3, therefore, the Figure 4 (a), also (b) and (c) has become completely same as the Figure 3.

sensor chip example as completed product is shown in Figure 5.

Because this, when it is like especially Figure 2, is state where fixed electrode has floated, state which locks electrode 44 which includes this fixed electrode in upper part glass 41 has

JP2000266777A

2000-9-29

いる。

なお、42 は下部ガラス、43 はシリコン部品枠、45 はおもりを示す。

【0013】

【発明の効果】

この発明によれば、櫛歯電極の各々に凹凸部を形成するようにしたので、容量変化率 ( $\Delta C/C_0$ ) を減らすことなく、容量変化量  $\Delta C$  を増大させることができる。

これにより、チップサイズを変えずに、より高感度な静電容量センサを得ることが可能になるという利点を得られる。

また、感度を維持したままチップサイズを小さくすることができ、低コストで高感度な静電容量センサを得ることが可能になるという利点を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の第1の実施の形態を示す構成図である。

【図2】

この発明の第2の実施の形態を示す構成図である。

【図3】

この発明の第3の実施の形態を示す構成図である。

【図4】

この発明の第4の実施の形態を示す構成図である。

【図5】

完成品としてのセンサチップ例を示す断面図である。

【図6】

従来例を示す構成図である。

【符号の説明】

1

シリコン基板

15

可動電極

16

been shown.

Furthermore, as for 42 as for bottom glass, 43 silicon part framework, as for 45 weight is shown.

【0013】

[Effects of the Invention]

According to this invention, because it tried to form uneven part in each of comb electrode, capacitance change quantitative:  $\Delta C$  can be increased without decreasing capacitance change rate ( $\Delta C/C_0$ ).

Because of this, without changing chip size, from you obtain the highly sensitive electrostatic capacitance sensor, benefit that is acquired becomes possible.

In addition, while sensitivity is maintained chip size is made small, it is possible, obtains highly sensitive electrostatic capacitance sensor with low cost benefit that is acquired becomes possible.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1]

It is a configuration diagram which shows first embodiment of this invention.

[Figure 2]

It is a configuration diagram which shows second embodiment of this invention.

[Figure 3]

It is a configuration diagram which shows embodiment of third of this invention.

[Figure 4]

It is a configuration diagram which shows embodiment of 4th of this invention.

[Figure 5]

As completed product it is a sectional view which shows sensor chip example.

[Figure 6]

It is a configuration diagram which shows Prior Art Example.

[Explanation of Symbols in Drawings]

1

silicon substrate

15

movable electrode

16

JP2000266777A

2000-9-29

固定電極

2

枠

21

SOI 基板

25

可動電極

26

固定電極

3

おもり

35

可動電極

36

固定電極

4

梁

41

上部ガラス

42

下部ガラス

43

枠

44

電極部

45

おもり

5

可動電極

6

固定電極

Drawings

【図5】

fixed electrode

2

Framework

21

SOI substrate

25

movable electrode

26

fixed electrode

3

weight

35

movable electrode

36

fixed electrode

4

joist

41

upper part glass

42

bottom glass

43

Framework

44

electrode

45

weight

5

movable electrode

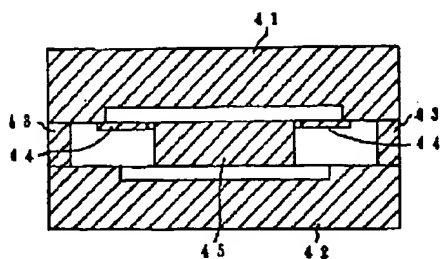
6

fixed electrode

[Figure 5]

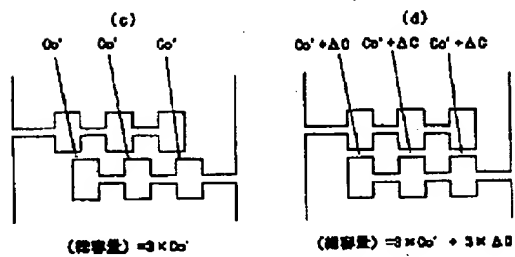
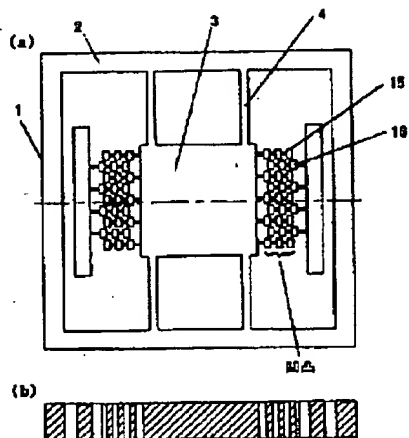
JP2000266777A

2000-9-29



【図1】

[Figure 1]

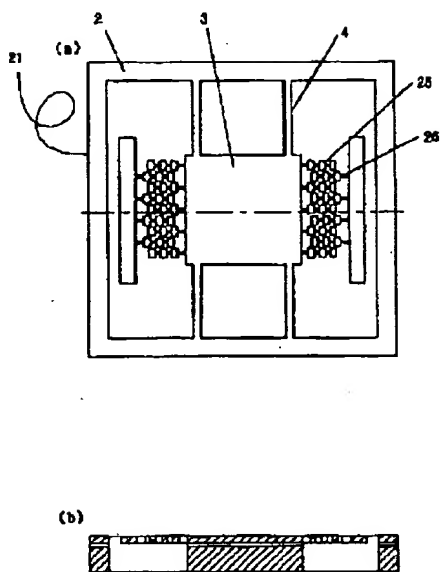


【図2】

[Figure 2]

JP2000266777A

2000-9-29



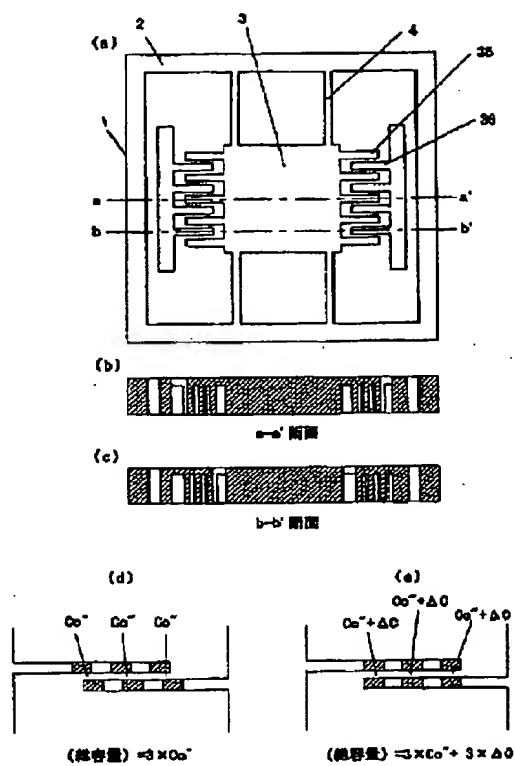
【図3】

[Figure 3]

000000  
000000

JP2000266777A

2000-9-29

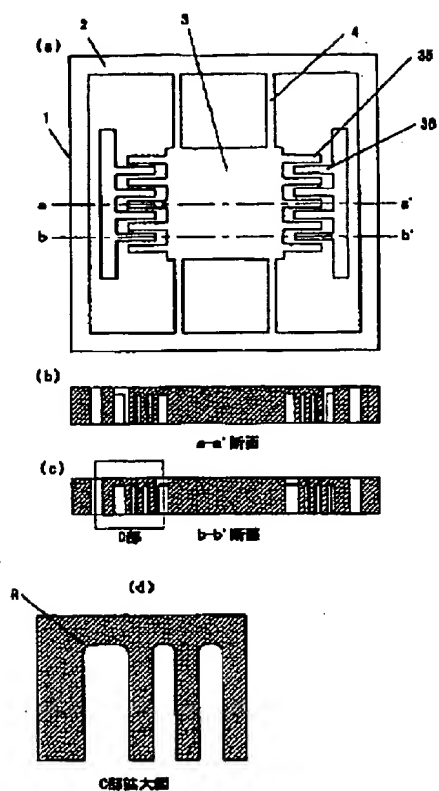


【図4】

[Figure 4]

JP2000266777A

2000-9-29



【図6】

[Figure 6]

JP2000266777A

2000-9-29

